



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 103 47 118.9

Anmeldetag: 10. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: KNORR-BREMSE Systeme für Nutzfahrzeuge
GmbH, 80809 München/DE

Bezeichnung: Elektrische Schaltungsanordnung zum Anschluss
mindestens eines aktiven Drehzahlssensors, insbe-
sondere bei Nutzfahrzeugen

IPC: B 60 R, H 02 H

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 27. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

5 **Elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss mindestens eines
 aktiven Drehzahlsensors, insbesondere bei Nutzfahrzeugen**

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss mindestens eines aktiven Drehzahlsensors eines Fahrzeuges über eine zugeordnete Signalkonditionierungsschaltung an eine Steuereinheit für eine weitere Signalverarbeitung des Drehzahlsignals.

- 15 Drehzahlsensoren der hier interessierenden Art werden in der Fahrzeugtechnik dafür benötigt, um eine der wichtigsten Eingangsgrößen für die elektronische Steuerung eines Fahrzeuges zu gewinnen. So sind herkömmliche Antiblockiersysteme (ABS), Antischlupfregelungen (ARS) und Fahrstabilitätsregelungen (FSR, ASMS) auf das permanente Messen und Auswerten des Drehzahlverlaufs der einzelnen Fahrzeugräder angewiesen. Die
- 20 Drehzahlsignale jedes einzelnen Fahrzeugrades werden erfasst und über eine Sensorleitung zu einer elektronischen Steuereinheit zwecks Auswertung übertragen.

Aus der WO 95/17680 ist ein gattungsgemäßer aktiver Drehzahlsensor bekannt. Der ortsfeste Teil des Drehzahlsensors enthält ein magnetoresistives Sensorelement mit einem als

- 25 Vorspannmagneten dienenden Permanentmagneten und außerdem elektronische Schaltungsbestandteile zur Signalkonditionierung. Ein aktiver Drehzahlsensor benötigt eine Stromversorgung. Das Ausgangssignal des aktiven Drehzahlsensors ist ein binäres Stromsignal, das sich aus eingepprägten Strömen unterschiedlicher Amplitude zusammensetzt. Die Drehzahlinformation steckt in der Frequenz bzw. in dem Wechsel zwischen
- 30 den beiden Strom-Niveaus. Bekannte Drehzahlsensoren dieser Art rufen ein Rechtecksignal hervor, dessen Frequenz die gemessene Drehzahl wiedergibt.

Zur Weiterverarbeitung der vom aktiven Drehzahlsensor gelieferten Information wird gewöhnlich ein Mikrokontroller eingesetzt, dem eingangsseitig die Schaltung für die Signalkonditionierung vorgeschaltet ist. Zur Drehzahlerfassung im Nutzfahrzeugsbereich eignen sich die im PKW-Bereich erhältlichen relativ kostengünstigen, aktiven Drehzahlsensoren nicht. Diese Drehzahlsensoren könnten beschädigt werden, wenn sie mit der Bordspannung des Nutzfahrzeuges von 24 Volt in Verbindung kommen, da diese Art von Drehzahlsensoren nur für maximale Spannungen des PKW-Bordnetzes von 12 Volt ausgelegt sind.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die elektronische Beschaltung eines aktiven Drehzahlsensors für den PKW-Bereich dahingehend unter minimalem Mehraufwand zu verbessern, dass dieser im Nutzfahrzeugsbereich einsetzbar ist.

Die Aufgabe wird ausgehend von einer elektronischen Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass ein normal-geschlossenes Schaltelement in den Stromkreis zur Stromversorgung des aktiven Drehzahlsensors eingefügt ist, welches über Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses in der Sensorleitung A oder B in den geöffneten Zustand schaltbar ist, um einen den aktiven Drehzahlsensor schädigenden Stromfluss zu unterbinden.

Die erfindungsgemäße Lösung beschreibt damit eine elektronische Schaltungsanordnung zum Schutz von aktiven Drehzahlsensoren, insbesondere beim Einsatz in Nutzfahrzeugen mit einer Bordspannung von mindestens 24 Volt. Ausgehend von den im Stand der Technik hinlänglich bekannten Schaltungen zur Signalkonditionierung für aktive Drehzahlsensoren ist diese erfindungsgemäß zu erweitern. Insgesamt ergibt sich eine elektronische Schaltungsanordnung, die den für den Einsatz im PKW ausgelegten, kostengünstigen aktiven Drehzahlsensor gegen höhere Ströme, als den maximal für den Drehzahlsensor

zulässigen Strömen aus dem 24 Volt Bordnetz des Nutzfahrzeuges auf einfache Weise schützt. Der schaltungstechnische Aufwand zur Realisierung dieser Maßnahme ist gering.

5 Vorzugsweise ist das normal-geschlossene Schaltelement der Schaltungsanordnung als ein Transistor ausgeführt, dessen Basisanschluss von den Mitteln zur Erkennung des Kurzschlusses in der Sensorleitung A oder B angesteuert ist. Das erfindungsgemäße Schaltelement kann bauteiltechnisch in einfacher Weise als normaler bipolarer Transistor realisiert werden. Es ist natürlich auch möglich, das Schaltelement nach Art eines FET-Transistors oder eines Relais oder auf andere geeignete Weise auszuführen.

10 Die erfindungsgemäßen Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses zu einem höheren Spannungspotential als die Sensorbetriebsspannung in der Sensorleitung A oder B umfassen vorzugsweise eine parallel geschaltete Diodenanordnung, welche über mindestens eines Z-Diode als Schwellwertelement einen Transistor ansteuert, der wiederum das
15 ebenfalls vorzugsweise als Transistor ausgebildete vorstehend bereits erwähnte Schaltelement in den geöffneten Zustand schaltet. Diese bauteiltechnische Umsetzung erfordert ein Minimum an elektronischen Bauelementen, so dass der Herstellungsaufwand entsprechend gering ist. Alternativ zu der vorzugsweise einzigen Z-Diode als Schwellwertelement ist es auch denkbar, jeder Sensorleitung A oder B im Signalweg nach der
20 parallel geschalteten Diodenanordnung eine eigene Z-Diode zuzuordnen.

Vorzugsweise ist der erfindungsgemäß eingesetzte aktive Drehzahlsensor für eine niedrigere Betriebsspannung ausgelegt als die Bordspannung des Fahrzeuges. Beispielsweise können Drehzahlsensoren mit einer Betriebsspannung von 12 Volt in einem 24 Volt-
25 Bordsystem eines Nutzfahrzeuges eingesetzt werden. Da aktive Drehzahlsensoren für 12 Volt-Anwendungen als Massenartikel kostengünstig zur Verfügung stehen, kann die erfindungsgemäße elektronische Schaltungsanordnung diese Drehzahlsensoren für den Nutzfahrzeugsbereich anwendbar machen.

30 Die Signalkonditionierungsschaltung zur Pegelanpassung zwischen dem aktiven Drehzahlsensor und der elektronischen Steuereinheit als Auswerteschaltung erfolgt über eine an sich bekannte Widerstandsbeschaltung, wobei die

an sich bekannte Widerstandsbeschaltung, wobei die Signalkonditionierungsschaltung auch einen Komparator umfassen kann. Angepasst hieran ist die elektronische Steuereinheit vorzugsweise als Mikrokontroller ausgebildet, dem eingangsseitig das konditionierte Drehzahlsignal des aktiven Drehzahlsensors zugeführt wird.

5

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der einzigen Figur näher dargestellt. Die Figur zeigt eine elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss eines aktiven Drehzahlsensors.

10 Ein für einen PKW bestimmter aktiver Drehzahlsensor 1 ist in ein 24 Volt-Bordnetz eines Nutzfahrzeuges eingefügt. Vom aktiven Drehzahlsensor 1 gehen zwei Sensorleitungen A und B ab. Durch den Strom über einen Widerstand 2 ist ein als bipolarer Transistor ausgebildetes Schaltelement 3 leitend, so dass der aktive Drehzahlsensor 1 im Normalbetrieb
15 ist. Eine Widerstandsbeschaltung gegen Masse stellt hierbei eine Signalkonditionierungsschaltung 4 dar, die der Pegelanpassung dient. Der Signalkonditionierungsschaltung 4 ist ein Komparator 5 nachgeschaltet, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Mikrokontrollers als Steuereinheit 6 in Verbindung steht. Die Steuereinheit 6 dient der weiteren Signalverarbeitung des durch den aktiven Drehzahlsensors 1 generierten Drehzahlsignals
20 innerhalb des – nicht weiter dargestellten – Fahrzeuges.

Im Fehlerfall, d.h. bei Auftreten eines Kurzschlusses zu einem höheren Spannungspotential als die Betriebsspannung in den Sensorleitungen A oder B, entsteht ein Stromfluss durch die entsprechend parallel geschaltete Diodenanordnung 7, welche Bestandteil von
25 zusätzlichen Mitteln zur Erkennung des besagten Fehlerfalls ist. Eine nachgeschaltete, gemeinsame Z-Diode 8, welche hier als eine Art Schwellwertelement dient, wird entgegen ihrer Durchlassrichtung leitend, wenn der Spannungsabfall über der Z-Diode einen definierten Grenzwert erreicht. Der entsprechend den Bauteilparametern definierbare Grenzwert entspricht dem Eintritt eines Fehlerfalls, also der Situation, dass ein schädiger
30 Stromfluss entsteht. Bei Überschreiten des Grenzwerts fließt ein Strom über einen Widerstand 9 gegen Masse. In Folge dessen wird ein Transistor 10 durchgeschaltet, der

wiederum das ebenfalls als Transistor ausgebildete normal-geschlossene Schaltelement 3 in den geöffneten Zustand schaltet. Somit wird ein schädigender Stromfluss durch den aktiven Drehzahlsensor 1 unterbunden.

- 5 Die vorliegende Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, die vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche umfasst sind. So ist es beispielsweise möglich, anstelle nur eines Transistors 10 mehrere Treiberstufen zur Ansteuerung des als Schaltelement 3 dienenden Transistors oder funktionsähnlichem Bauelement bei Bedarf einzusetzen. Anstelle einer beiden Sensorleitungen A oder B gemeinsamen Z-Diode 8 kann auch eine eigene Z-Diode pro Sensorleitung vorgesehen werden.

15

20

25

Bezugszeichenliste

	1	aktiver Drehzahlsensor
5	2	Widerstand
	3	Schaltelement
	4	Signalkonditionierungsschaltung
	5	Komparator
	6	Steuereinheit
10	7	Diodenanordnung
	8	Z-Diode
	9	Widerstand
	10	Transistor

A n s p r ü c h e

1. Elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss mindestens eines aktiven Drehzahlsensors (1) eines Fahrzeuges über eine zugeordnete Signalkonditionierungsschaltung (4) an eine Steuereinheit (6) für eine weitere Signalverarbeitung des Drehzahl-
signals,

dadurch gekennzeichnet, dass ein normal-geschlossenes Schaltelement (3) in den Stromkreis zur Stromversorgung des aktiven Drehzahlsensors (1) eingefügt ist, welches über Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses einer zu hohen Spannung in der Sensorleitung (A) oder (B) in den geöffneten Zustand schaltbar ist, um einen den aktiven Drehzahlsensor schädigenden Stromfluss zu unterbinden.

2. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass das normal-geschlossene Schaltelement (3) als ein Transistor ausgeführt ist, dessen Basisanschluss von den Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses in der Sensorleitung (A) oder (B) angesteuert ist.

3. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses zu einem höheren Spannungspotential als die Sensorbetriebsspannung in der Sensorleitung (A) oder (B) eine entsprechend parallelgeschaltete Diodenanordnung (7) umfasst, welche über mindestens eine Z-Diode (8) als Schwellwertelement einen Transistor (10) ansteuert, der wiederum das ebenfalls als Transistor ausgebildete Schaltelement (3) in den geöffneten Zustand schaltet.

4. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aktive Drehzahlsensor (1) für eine niedrigere Betriebsspannung ausgelegt ist als die Bordspannung des Fahrzeuges.

5. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Signalkonditionierungsschaltung (4) einen Komparator (5) umfasst.

5 6. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (6) einen Mikrokontroller zur eingangsseitigen Zuführung des Drehzahlsignals umfasst.

7. Kraftfahrzeug, umfassend eine elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft eine elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss mindestens eines aktiven Drehzahlsensors (1) eines Fahrzeuges über eine zugeordnete Signal-
konditionierungsschaltung (4) an eine Steuereinheit (6) für eine weitere Signalverarbeitung des Drehzahlsignals, wobei ein normal-geschlossenes Schaltelement (3) in den
Stromkreis zur Stromversorgung des aktiven Drehzahlsensors (1) eingefügt ist, welches
über Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses in der Sensorleitung (A) oder (B) in den
10 geöffneten Zustand schaltbar ist, um einen den aktiven Drehzahlsensor schädigenden
Stromfluss zu unterbinden.

(hierzu Figur)



